

全国石材专业教育重点规划教材

中华全国工商联石材业商会组编

SHICAI ZHUANGSHI CAD JICHU

石材装饰 CAD 基础

王铮铮 赵民 齐凤莲 编著



全国石材专业教育重点规划教材

- 石材地质学基础
- 石材应用与施工技术
- 石材养护
- 石材装饰CAD基础
- 石材矿山开采技术及设备
- 石材加工设备及工艺基础
- 石材商贸物流与专业英语
- 人造石与复合板

SHICAI ZHUANGSHI CAD JICHU

责任编辑 李晓红
封面设计 何 颖
责任校对 刘红梅
责任监制 常红昕

ISBN 978-7-80734-611-1



9 787807 346111 >

定价：36.00元

全国石材专业教育重点规划教材

石材装饰 CAD 基础

王铮铮 赵 民 齐凤莲 编著

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书结合各种典型实例,系统讲解了使用 AutoCAD 进行建筑装饰石材二维、三维绘图的一般方法和提高作图效率的各种应用技巧。

全书共分 10 章,主要包括:AutoCAD 基本概况;基本绘图知识;基本编辑知识;三维基本命令;AutoCAD 的二次开发在石材装饰设计中的应用;建筑装饰石材设计中一些实际例子,包括石材墙面铺设、地面铺设、铺设编号、石材拼花设计、石材装饰楼梯设计、风水球与花线设计、石柱设计、墓碑设计。全书内容新颖、层次清晰、讲解透彻,非常适合作为培训教材使用。

本书是面向石材加工专业的专科教材,对工程技术人员以及建筑装饰与相关专业在校师生及研究人员也是一本很好的参考书,有 AutoCAD 使用经验的读者,也可以通过对本书的学习迅速掌握建筑装饰石材高级绘图技巧。

图书在版编目(CIP)数据

石材装饰 CAD 基础/王铮铮,赵民,齐凤莲编著.
郑州:黄河水利出版社,2009.8
ISBN 978-7-80734-611-1

I. 石… II. ①王… ②赵… ③齐… III. 石料 -
建筑装饰 - 建筑设计:计算机辅助设计 - 应用软件, AutoCAD
IV. TU238-39 TU56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 148474 号

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940,66020550,66028024,66022620(传真)

E-mail:hhslcbs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:17.75

字数:432 千字

版次:2009 年 8 月第 1 版

印次:2009 年 8 月第 1 次印刷

定价:36.00 元

全国石材专业教育重点规划教材编委会

编委会顾问： 蒋书铭 吕安民 王楚尚 张文波

编委会主任： 李山丽

编委会委员：(按姓氏笔画为序)

王延华	王京江	王荣平	王南萍	王铮铮
白利江	巩 辉	安凤占	齐凤莲	曲华民
刘嘉玮	张 伟	李 彬	张云凤	苏永定
李怀亮	张丽霞	杨周华	汪承林	张秉坚
邱建辉	吴承霞	张思奇	周俊兴	赵 民
胡云林	侯建华	侯钦超	赵淑红	赫延明
蔡行来	廖原时	魏 华		

序

石材既是人类历史上最古老的建筑材料,又是全球最具艺术价值和经济价值的建筑装饰材料。人类利用大理石、花岗石作建筑装饰材料的历史可谓源远流长:我国万里长城北京南口段的城楼、城墙是利用南口花岗石块砌成的,历经千百年的风雨侵蚀,至今仍巍然屹立;坐落在古罗马元老院门前的古罗马第一位国王——罗莫洛之墓,始建于公元前六世纪,该墓所用材料即为黛色大理石。古往今来,花岗岩、大理石等石材建筑装饰的各种建筑物遍及全球各地,以坚固朴实、雄伟壮丽的英姿载入了人类史册。以北京房山出产的汉白玉为例,数百年前曾用于故宫、圆明园、颐和园的建设,后来又用于建造人民英雄纪念碑、人民大会堂、毛主席纪念堂,均显示出庄严、肃穆、美观大方的不凡气象。

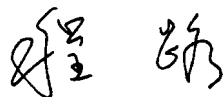
长期以来,由于石材产品量产困难,世界石材业发展缓慢。直到 20 世纪 60 年代,随着科学技术的进步,特别是金刚石工具在石材产业中的大量应用,世界石材产业迅速发展为国际化产业。近年来,国际社会对建筑材料出现追求环保和反璞归真的热潮,世界石材产品的需求迅猛增加,更加快了石材产业的发展。我国石材产业在改革开放后依靠资源丰富的优势获得了蓬勃发展,目前,全国石材企业近五万家,其中中型以上企业超过三千家。这些企业不仅利用国内石材资源,还从世界各地大量引进优质荒料和半成品加工成各种石材制品,供国内消费并部分销往国外。相关数据表明,我国石材产量、消费量、进出口贸易量均位于世界首位,已成为名副其实的石材工业大国。但是,客观地说,我国石材行业总体上仍处于粗放发展阶段,生产加工企业大多是在乡镇企业甚至是家庭作坊的基础上发展起来的,前店后厂式的企业在我国石材行业中占有相当大的比例。这些企业大多具有“小、土、散、乱”的特点,生产工艺和技术装备落后,缺乏核心竞争力,不利于形成规模优势和产业集群。企业技术创新能力不高,产品档次总体偏低,产品同质化现象严重,出口的产品往往是“好货贱卖”。总之,在成为石材大国之后,我国距离石材强国的道路还很漫长。

人才是兴业之本。当前,在制约我国石材行业进一步发展的多种因素中,专业技术人才的短缺已成为主要瓶颈。石材行业的员工大多靠师傅带徒弟的方式走上工作岗位,整体素质较低。截至 2008 年 8 月,我国还没有石材专业正规的学历教育和职业教育。为了改变这种局面,中华全国工商联石材业商会、河南省石材工业协会会同河南建筑职业技术学院,报经主管教育部门批准,于 2008 年在河南建筑职业技术学院设立装饰石材专业,开始了中专、大专层次的石材专业技术人才的正规学历教育。这是中国石材产业发展史上首次将石材专业纳入国家大专院校有计划培养的渠道,从此结束了全国石材产业没有专业教育的历史,成为中国石材产业进入新的历史发展阶段的重要标志,同时,也使广大石材界有识之士的共同心愿成为现实。

培养专门合格的人才,教材的编写出版是关键。为适应石材专业教学需求,全国工商联石材业商会组织邀请相关大专院校、科研院所、行业管理部门的专家学者以及著名企业家组成了“全国石材专业教育重点规划教材编委会”,编写并完成了具有职业教育特征的石材专业教育系列教材:《石材地质学基础》、《石材矿山开采技术及设备》、《石材加工设备及工艺基础》、《石材应用与施工技术》、《石材养护》、《石材装饰 CAD 基础》、《人造石与复合板》、《石材商贸物流与专业英语》等。本套教材在编写过程中做了大量的调查研究和收集整理工作,系统介绍了国内外石材工业的最新科技成果,反映了当代石材工业的发展水平。

这套教材的完成,凝聚着无数人的心血,也饱含着一批为了振兴中国石材产业而孜孜不倦无私奉献的有识之士的无限真情。中国石材产业如欲进一步增强在国际上的影响,提高其地位,正需要大批这样的志士贤人的辛勤努力。透过他们的身影,我们可以看到中国石材产业发展的光明前景,在他们的带领下,我相信会有一批又一批青年才俊通过这套教材,跨入这个充满希望的行业,成为他们的追随者,为了产业的振兴,为了国家的富强而贡献出自己的智慧和才干。

全国政协委员、全国工商联九届副主席、
中国西部发展促进会常务副会长



2009 年 8 月 26 日

前 言

AutoCAD 是美国 AutoDesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件包,它具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点,能够绘制二维图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形及打印输出图纸等,被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

AutoCAD 虽然是一种通用设计软件,具有通用性,但是对每个行业,每个设计任务的特殊性并不是完全适应。如何充分利用 AutoCAD 绘图功能,完成通用设计任务和扩展其使用范围,达到快速设计是使用者所面临的主要问题。目前,关于建筑装饰石材 AutoCAD 专业设计的学习书籍较少,本书是面向石材设计专业的学生使用的 CAD 专科教材,具有系统的理论知识和实际应用实例。本书系统地介绍了 AutoCAD 基本绘图知识,便于初学者掌握基本绘图和编辑功能。同时系统地介绍了石材设计基本方法和技能,使从事石材装饰设计人员掌握 CAD 基本知识和专业设计方法,并对 CAD 二次开发人员提供设计思路和一些开发技术。

本书作者大多数是多年从事 CAD 开发和建筑装饰石材设计工作的,具有丰富的设计工作经验。在多年工作经验积累的基础上编写了本书。本书主要分三部分,第一部分介绍了 CAD 基础命令,使初学者能够系统掌握 CAD 基本绘图命令和编辑命令,能够进行常规绘图和编辑;第二部分介绍了 CAD 二次开发,利用 CAD 平台,采用 Lisp 和 DCL 语言编辑一些简单石材装饰设计应用程序,实现一些石材构件参数化设计,使读者可以根据实际设计需要,开发出快捷使用工具条和菜单;第三部分主要介绍了建筑装饰石材设计中的一些实际例子,包括平面设计中的平面铺设、拼花设计、石材编号等,三维设计中的楼梯设计、石柱设计、风水球设计、饰线设计。

本书在内容组织和安排上考虑到专科学生的需要,把基本 CAD 知识与石材装饰设计结合起来,尽量做到从浅入深,从普通到专业,便于自学和掌握。书中列举了石材装饰设计过程中的工程例子,使学生通过实例掌握一般设计方法和专业技术,同时掌握 CAD 命令的应用,起到举一反三的作用。建筑装饰石材模型千变万化,设计典范层出不穷,设计风格和艺术水平各异,只要掌握基本方法和设计技巧,即可以绘制出优秀作品。希望该书能够对从事建筑装饰石材设计的工作者有所帮助。

参加本书编著的主要有沈阳建筑大学的王铮铮、赵民、齐凤莲、毛雅丽。本书在编写过程中得到了石材行业有关人员的大力支持和帮助,在此谨表谢意。

由于 CAD 技术发展迅速,作者的学识和经验有限,在编写过程中难免有不当和错误之处,恳请读者批评指正。

作 者

2008 年 6 月 6 日于沈阳

目 录

序

程 路

前 言

第一章 AutoCAD 基础	(1)
第一节 启动 AutoCAD	(1)
第二节 AutoCAD 的界面组成	(1)
第三节 文件的创建、开启与存储	(3)
第四节 命令输入方法	(7)
第五节 坐标系统	(7)
第六节 选择对象	(8)
第七节 显示控制	(11)
第八节 对象捕捉	(16)
第九节 捕捉和栅格	(21)
第十节 极轴追踪	(22)
第二章 绘制二维平面图	(23)
第一节 基本绘图与技巧	(23)
第二节 绘图环境设置	(47)
第三章 图形编辑	(58)
第一节 夹点编辑	(58)
第二节 使用编辑命令编辑图形对象	(62)
第四章 图 块	(88)
第一节 块的创建	(88)
第二节 块的插入	(90)
第三节 属性与块结合应用	(93)
第五章 输入文本	(97)
第一节 设置文字样式	(97)
第二节 文字书写命令	(99)
第三节 文本编辑命令	(102)
第六章 标注尺寸	(103)
第一节 尺寸组成及标注类型	(103)
第二节 尺寸标注的规则	(104)
第三节 设置标注样式	(104)
第四节 尺寸标注	(114)
第五节 尺寸编辑	(124)

第六节 形位公差标注	(126)
习 题	(128)
第七章 三维建模基础	(130)
第一节 三维视点	(130)
第二节 三维坐标	(135)
第三节 三维建模	(140)
第四节 二维图形转换成三维立体模型	(143)
第五节 三维编辑	(146)
第八章 打印出图	(154)
第一节 模型空间输出图形	(154)
第二节 布局输出图形	(156)
第三节 打印管理	(157)
第九章 CAD 的二次开发	(160)
第一节 菜单设计	(160)
第二节 程序设计	(164)
第三节 对话框设计	(168)
第十章 建筑装饰石材 CAD 绘图综合应用	(178)
第一节 石材铺设设计	(178)
第二节 石材拼花设计	(187)
第三节 石材楼梯设计	(203)
第四节 风水球与饰线设计	(221)
第五节 石柱设计	(231)
第六节 墓碑设计	(243)
参考文献	(273)
后 记	(274)

第一章 AutoCAD 基础

AutoCAD 是美国 AutoDesk 公司研制开发的一种计算机辅助绘图 (Computer Aided Drawing) 软件。在众多的 CAD 软件中,AutoCAD 一枝独秀,占据了 80% 的市场份额,成为对全球影响最大的 20 种软件之一,也是唯一入选的 CAD 软件。

AutoCAD 自 1982 年 11 月推出至今已经历了多个版本,其功能不断增强,操作不断简化。本章主要介绍 AutoCAD 的基础知识,为以后的学习做准备。

第一节 启动 AutoCAD

当系统安装 AutoCAD 后,我们要使用 AutoCAD 绘图,首先要启动它。这里有两种常用的启动方式:

第一是从 Windows 的“开始”菜单启动 AutoCAD。

(1) 单击“开始”按钮,打开“开始”菜单。

(2) 移动鼠标指针到“程序”选项,显示其子菜单,移动鼠标指针到“AutoCAD”,又显示其子菜单,便可以启动,如图 1-1 所示。

第二是在桌面上直接双击 AutoCAD 的图标,也可以启动,如图 1-2 所示。

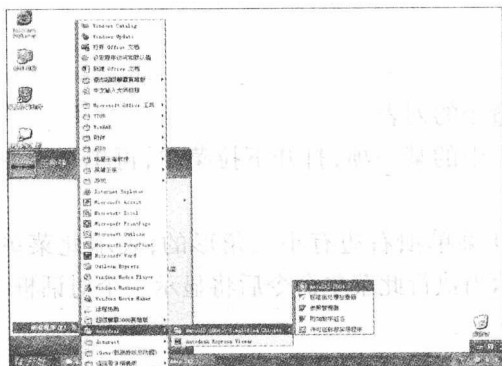


图 1-1 打开 AutoCAD

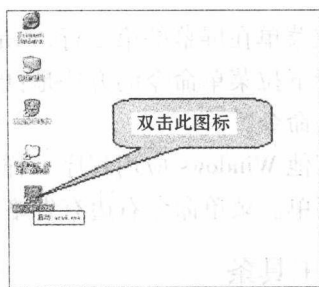


图 1-2 双击桌面图标

第二节 AutoCAD 的界面组成

进入 AutoCAD 以后的屏幕显示叫 AutoCAD 的窗口,用户就是通过此窗口使用 AutoCAD 的,所以又叫操作界面。AutoCAD 界面的组成如图 1-3 所示。

AutoCAD 操作界面主要由标题栏、下拉菜单、工具条、作图区、十字光标、命令对话区、状态行等组成。下面介绍其各组成部分的功用。

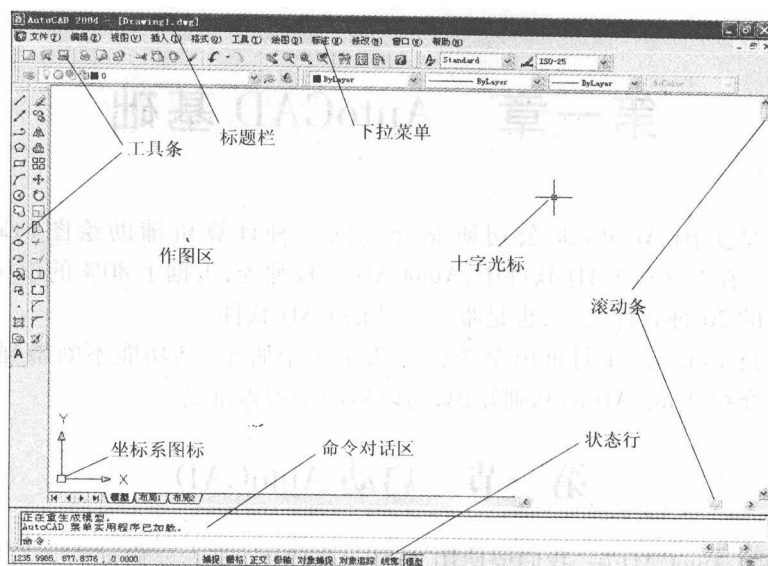


图 1-3 界面组成

一、标题栏

AutoCAD 的绘图屏幕顶部是标题栏,在软件名称 AutoCAD 后面是当前图形的文件名称。但若未将打开的图形最大化,则其文件名称仅显示在图形窗口中。标题栏的右端是三个标准 Windows 窗口控制按钮:最小化按钮、最大化/还原按钮、关闭按钮。

二、下拉菜单

下拉菜单在屏幕的第二行,它是一系列命令的列表。

执行下拉菜单命令的方法是:单击菜单栏中的某一项,打开下拉菜单,再单击其中要执行的某一命令。

与其他 Windows 应用程序一样,AutoCAD 菜单项右边有小三角形的,表示此菜单项后还有子菜单。菜单命令右边有省略号的,表示当执行此菜单命令后将显示一个对话框。

三、工具条

如图 1-3 所示,刚安装的 AutoCAD 在水平和垂直两个方向各显示两排按钮,每一排按钮叫一个工具条。AutoCAD 提供了许多工具条,显示哪些工具条,显示在什么位置,用户可根据作图的需要进行设置。AutoCAD 自动显示的工具条是最常用、最重要的工具条,用户一般不要改变它们。

工具条上的每一个命令按钮代表 AutoCAD 的一条命令,只要移动鼠标到某一按钮上单击,就执行该按钮代表的命令。一个按钮是一条命令形象的图形代号。移动鼠标到某一按钮稍停片刻,就会显示与该按钮对应的命令名称,并在屏幕下面的状态行上显示该命令的功能介绍。

四、作图区

屏幕上的空白区域是作图区,是 AutoCAD 画图和显示图形的地方,也就是用 AutoCAD 进行作图的图纸。

五、十字光标

作图区内的两条正交十字线叫十字光标,移动鼠标指针或按键盘上的箭头键就可以改变十字光标的位置,十字光标的交点代表当前点的位置。

六、命令对话区

AutoCAD 与用户对话的区域,显示用户输入的命令。执行命令后,显示该命令的提示,提示用户下一步该做什么。其包含的行数可以设定。通过按 F2 键可在命令提示窗口和命令对话区之间切换。

七、状态行

状态行在 AutoCAD 屏幕的最下面。状态行的最左边显示十字光标中心所在位置的坐标值,移动鼠标,坐标值不断变化。状态行的右边是几个功能按钮,用鼠标单击使其凹下就调用了与该按钮对应的功能。

第三节 文件的创建、开启与存储

在学习各种创建技巧之前,了解 AutoCAD 中的基本操作和基本设置是十分必要的。所谓的基本操作主要包括创建新文件、打开已有文件、保存以及关闭文件等。下面我们就简单介绍一下这些功能。

一、创建新文件

在 AutoCAD 中创建新文件的方式有很多种,在本书中,我们一般使用基本样板创建文件和缺省设置创建文件、向导创建文件。因此,我们就具体介绍一下这三种方法。

(一)使用基本样板创建文件

打开“今日”窗口,在“我的图形”区域中选择“创建文件”选项,然后在“选择如何开始”下拉列表框中选择“样板”选项,如图 1-4 所示,将使用样板模式来创建新文件。在 AutoCAD 中,可用的样板一般分为六类,根据不同的制图标准选择不同的样板,把光标放在某个样板文件上的同时,即可看到该样板的预览效果。单击该样板文件,AutoCAD 就会基于该样板创建一个新文件。

(二)使用缺省设置创建新文件

同样,还是打开“今日”窗口,在“我的图形”区域中选择“创建文件”选项,然后在“选择如何开始”下拉列表框中选择“缺省设置”选项,如图 1-5 所示,将使用缺省设置来创建新文件。

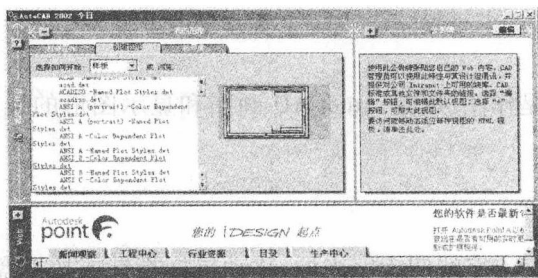


图 1-4 使用基本样板创建文件

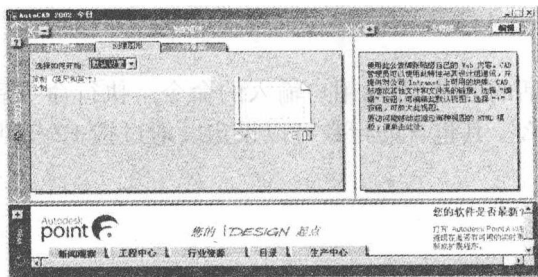


图 1-5 使用缺省设置创建文件

在此模式中,AutoCAD 提供两个选项:英制(英尺和英寸)和公制,可以选择其中的一项。用“缺省设置”创建新文件时,AutoCAD 将自动采用样板文件 ACAD. DWT 或者 ACADISO. DWT 的基本设置。如果选择公制,使用的样板文件为 ACADISO. DWT,设置单位为公制;若选择英制,则使用的样板文件为 ACAD. DWT,设置单位为英尺和英寸。

(三) 使用向导创建文件

打开“今日”窗口,在“我的图形”区域中选择“创建文件”选项,然后在“选择如何开始”下拉列表框中选择“向导”选项,将使用向导来创建新文件,如图 1-6 所示。这时,AutoCAD 将引导使用快速设置和高级设置来进行文件设置。在这里,简单介绍一下“快速设置”和“高级设置”这两个选项。



图 1-6 使用向导设置创建文件

1. 快速设置

在 AutoCAD 中进行快速设置时要分两个步骤来完成。

首先进行单位的设置,在设置单位时,单位对话框提供了五种单位格式和相应的图例说明,如图 1-7 所示,可以根据需要选择其中的一个单位选项。

其次进行区域的设置,在设置区域时,“快速设置”对话框允许设置绘图区域的宽度和高度,也就是图限,如图 1-8 所示。

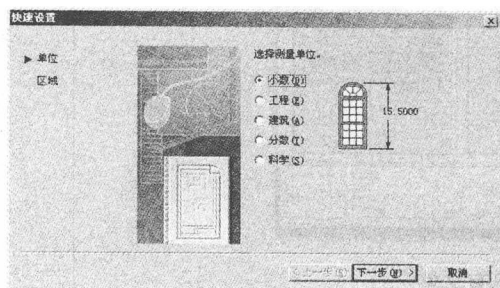


图 1-7 设置“单位”时的快速设置对话框

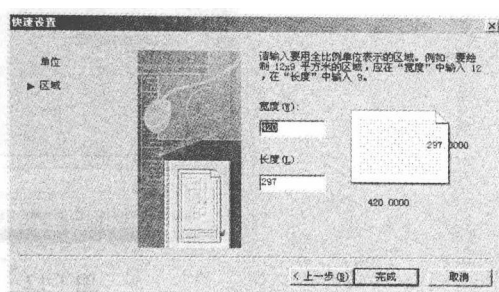


图 1-8 设置“区域”时的快速设置对话框

2. 高级设置

在 AutoCAD 中进行高级设置时,要分单位、角度、角度测量、角度方向和区域设置这五个步骤来完成。其中,单位和区域设置与快速设置对话框中的相同。

首先进行角度设置。可以选择其中一个单选按钮来设置角度输入和显示的单位,十进制度数是最常用的选择,也可以通过精度下拉列表框来控制角度显示的小数位数,如图 1-9 所示。

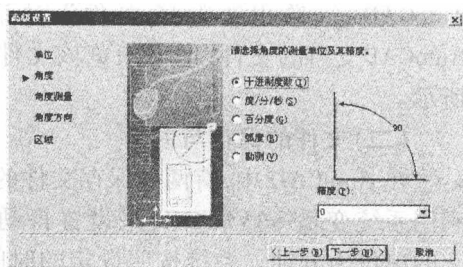


图 1-9 设置“角度”时的高级设置对话框

其次进行角度测量设置。这是设置角度的起始方向,具体设置如图 1-10 所示。

最后进行角度方向的设置,这是设置角度值的增加方向(逆时针方向/顺时针方向),如图 1-11 所示。

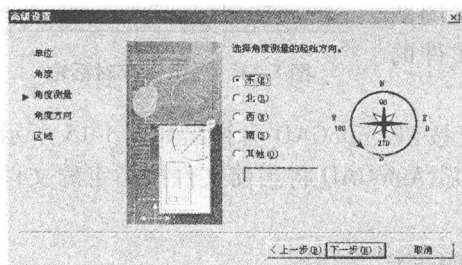


图 1-10 设置“角度测量”时的高级对话框

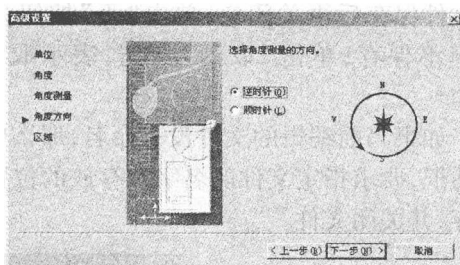


图 1-11 设置“角度方向”时的高级设置对话框

二、文件的打开与存储

本节主要介绍图形的打开和保存等操作,可以在命令提示行输入相应的命令,也可以通过菜单和工具栏按钮实现相同的功能。

(一) 文件的打开

打开“今日”窗口,在“我的图形”中选择“打开图形”选项,AutoCAD 在“选择开始方式”下拉列表框中提供了四种选项,它们是按照已有的历史文件使用情况进行排列的,如图 1-12

所示。

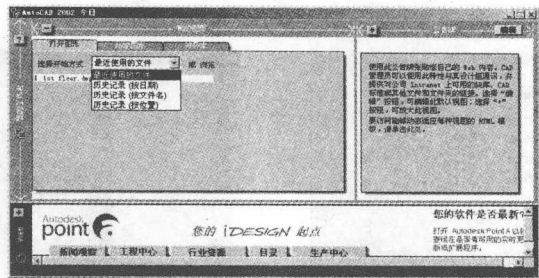


图 1-12 打开已有文件

如果需要选择其他文件,可以单击“选择开始方式”下拉列表框右边的“浏览”链接选项。这时 AutoCAD 会弹出“选择文件”对话框,单击 AutoCAD 支持的文件,即可预览该文件,如图 1-13 所示。

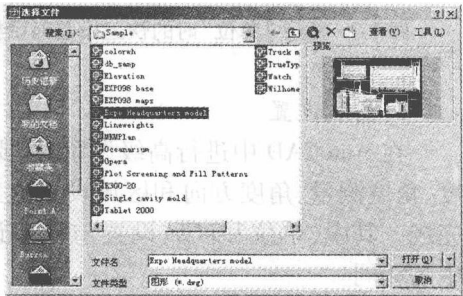


图 1-13 “选择文件”对话框

(二) 文件的保存与退出

在 AutoCAD 中,有两种保存文件的方法:一是利用系统变量 SAVETIME 来设置自动存储时间,它的单位为分钟。系统按照设定的时间每隔一段就自动保存文件,以避免由于意外造成所做工作的丢失。二是利用另存为命令 SAVE AS 将文件以另外的名称保存。

当完成对当前的文件操作后,可以利用 CLOSE 命令关闭该文件。如果没有保存该文件,AutoCAD 会弹出如图 1-14 所示的对话框,在该对话框中单击“是”表示将当前文件保存后再关闭它;单击“否”按钮,则表示关闭图形但不保存;单击“取消”按钮,表示取消关闭文件的操作。

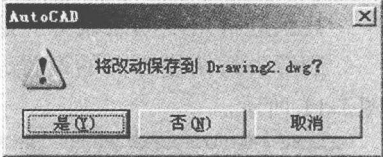


图 1-14 提示保存对话框

如果当前编辑的文件没有命名,那么单击“是”按钮,AutoCAD 会弹出如图 1-15 所示的对话框,要求指定文件的名称和存放的位置。指定后 AutoCAD 将当前文件按指定的文件名保存,并关闭文件。

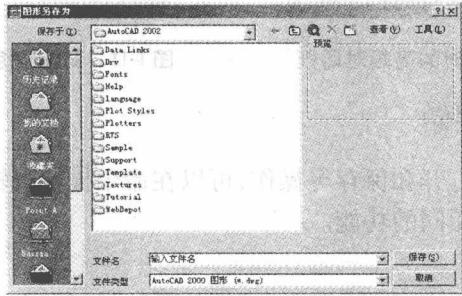


图 1-15 “图形另存为”对话框

第四节 命令输入方法

命令的输入方法有四种:

- (1)通过点击下拉菜单输入命令,如图 1-16 所示。
- (2)通过点击屏幕菜单输入命令,如图 1-17 所示。
- (3)通过点击命令图标输入命令,如图 1-18 所示。
- (4)通过命令行直接输入命令,如图 1-19 所示。



图 1-16 命令输入方法一

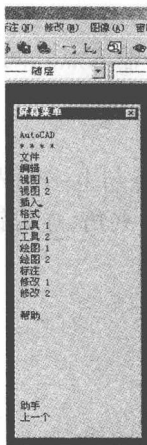


图 1-17 命令输入方法二



图 1-18 命令输入方法三



图 1-19 命令输入方法四

第五节 坐标系统

在利用图板作图时,用丁字尺和三角板定位及度量;利用 AutoCAD 进行作图,要用坐标轴定位,用坐标值度量。系统自动设置的坐标系如图 1-3 所示。此坐标系叫世界坐标系 (World Coordinate System),又叫通用坐标系,简称 WCS。在该坐标系中,横向为 X 轴,纵向为 Y 轴,坐标原点在屏幕左下角,这些都是固定不变的,因而又叫绝对坐标系。

一、绝对坐标

(一)绝对直角坐标值

点的绝对直角坐标值是点到坐标轴的垂直距离,如图 1-20 所示。

点的绝对直角坐标值的输入方法:X,Y,即依次输入点的 X 坐标值和 Y 坐标值,坐标值之间用逗号(英文)隔开,再按回车键。

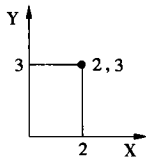


图 1-20 绝对直角坐标